



เทคโนโลยีการตรวจวิเคราะห์ด้วยอัลตราซาวด์ เพื่อการประหยัดพลังงาน และงานซ่อมบำรุง



CTRL UL101 Ultrasound Inspector

เครื่องตรวจสอบด้วยอัลตราซาวด์ ที่เกิดจากการรบกวนของ
ความดันและสัญญาณ การสั่นของเกียร์และเบรค

หูฟังคุณภาพสูง สำหรับ
ฟังเสียงที่แปลงลงมา
ในย่านหูได้ยิน

ความไว
สูงมาก!
Noise Floor
ต่ำ



อุปกรณ์ครบครัน พร้อม
โปรแกรมหลายชนิด

ตรวจจับสัญญาณที่
บางเบาอย่างยิ่ง
พร้อมมีเตอร์วัด
ความแรงสัญญาณ



ตรวจวิเคราะห์สเปกตรัม
แบบ Real-time ด้วย
Pocket PC และ Desktop

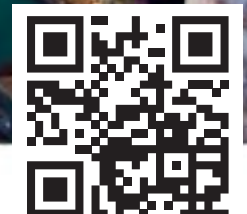
สนใจติดต่อ : คุณสารกิต 08-1641-8438

Hot Issue:

ออสซิลโลสโคป LED
สมาร์ทกริด นวัตกรรมสำหรับระบบไฟฟ้าในอนาคต
CPRAM แนวเทคนิคลดความสูญเสียในธุรกิจอาหาร
Trend & Technology in Japan: เตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ยุคใหม่



บริษัท เมASUREทรอนิกซ์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/ctrl



เทคโนโลยีการตรวจวิเคราะห์ด้วย อัลตราซาวด์ เครื่องมือสำหรับการประหยัดพลังงาน และซ่อมบำรุง

ความไวสูงมาก
Noise Floor ต่ำ



CTRL เป็นผู้นำในเทคโนโลยีการตรวจวิเคราะห์ด้วยอัลตราซาวด์ในงานที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน งานซ่อมบำรุงแบบคาดการณ์ล่วงหน้า งานตรวจสอบ งานผลิต งานความปลอดภัย และงานควบคุมคุณภาพ

เทคโนโลยีการตรวจวิเคราะห์ด้วยอัลตราซาวด์ถูกใช้ในการตรวจหาการรั่วของจุดที่มีความดันหรือสุญญากาศ ตรวจหาการทำงานผิดปกติของชิ้นส่วนเครื่องจักร ตรวจสอบความบกพร่องของวาล์วหรือท่อพักความดัน รวมถึงการตรวจหาการอาร์กของไฟฟ้าแรงสูงหรือการเกิดโคโรน่า

บริษัท เมASUREทรอนิกซ์ จำกัด

CTRL UL101 Ultrasound Inspector

เครื่องตรวจสอบอัลตราซาวด์ ที่เกิดจากการวิจัยของความดันและสัญญาณ การสีกหระของเกียร์และแบร้งการอาร์กของไฟฟ้าแรงสูง ครอบคลุมด้วยโพรบหลากหลายชนิดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับงาน



สนใจติดต่อ :

คุณสาริกิจ 08-1641-8438



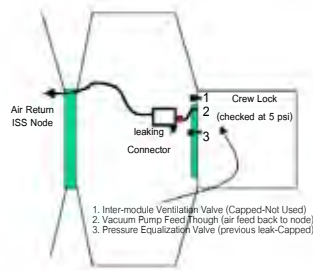
www.measuretronix.com/ctrl

เครื่องมือที่องค์กร NASA เลือกใช้

ในกิจการด้านอวกาศ การสูญเสียความดันบรรยากาศในห้องนักบินอวกาศ ย่อมเป็นอันตรายอย่างใหญ่หลวงต่อชีวิตนักบินหากไม่สามารถตรวจพบและแก้ไขได้ทันท่วงที



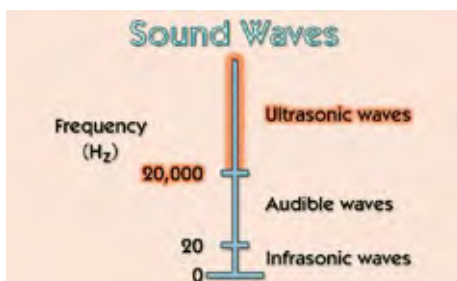
ในปี พ.ศ. 2544 องค์การอวกาศของสหรัฐอเมริกา หรือ NASA มีความต้องการเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบการรั่ว สำหรับใช้ในระบบควบคุมสภาพแวดล้อม และสนับสนุนชีวิต (environmental control/life support systems) ในสถานีอวกาศ ซึ่งระบบแอโรลล็อก (space station airlock) ที่ต้องมีท่ออากาศเชื่อมต่อมีโอกาสรั่วไหลได้สูง



เครื่องมือสำหรับตรวจหาการรั่วสำหรับภารกิจนี้จะต้องใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพสูง มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในอวกาศได้ จากการทดสอบอย่างเข้มข้นของทีมคัดเลือก มีเพียงเครื่องตรวจจับอัลตรา-ซาวด์ CTRL UL101 เท่านั้นที่ได้การรับรองว่ามีความเหมาะสมสำหรับภารกิจของ NASA นอกจากใช้หาจุดรั่วแล้ว ยังสามารถใช้ตรวจหาจุดผิดปกติทางกลไกและทางไฟฟ้าได้อีกด้วย

รู้จักกับอัลตราซาวด์

อัลตราซาวด์ คือ คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงกว่าย่านความถี่ที่มนุษย์ได้ยิน นั่นคือ สูงกว่า 20,000 Hz ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถได้ยิน หรือรับรู้เกี่ยวกับคลื่นเสียงอัลตราซาวด์ได้เลย



อัลตราซาวด์เกิดขึ้นได้ทั้งจากการร่วของจุดที่มีความดันและสุญญากาศ ในขณะที่ก๊าซพุ่งออกจากรอยแตกหรือรั่วจากด้านที่มีความดันสูงไปยังด้านที่มีความดันต่ำ โมเลกุลของก๊าซจะเกิดการแตกกระเจิง (turbulence) ทำให้เกิดอัลตราซาวด์



อัลตราซาวด์เกิดขึ้นได้จากการเสียดสี (friction) การกระทบกระแทก (impact) เมื่อแบริ่งหรือเกียร์มีการหมุน เกิดการเสียดสีหรือการกระทบ จะส่งผลทำให้เกิดสัญญาณอัลตราซาวด์กระจายออกมา ในความเป็นจริงแล้วชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่มีการเคลื่อนไหว ล้วนก่อให้เกิดอัลตราซาวด์



เช่นเดียวกัน การอาร์กของไฟฟ้า (electrical arcing) หรือการถ่ายเทโคโรนา (corona discharge) ก็ทำให้เกิดอัลตราซาวด์ ทั้งจากการที่อนุภาคประจุไฟฟ้ากระโดดข้ามช่องว่าง วิ่งลงกราวด์ หรือเกิดไอโอไนซ์ในอากาศ

ข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีอัลตราซาวด์

การตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีอัลตราซาวด์ มีข้อดีเหนือกว่าวิธีการทั่วไปหลายประการ เช่น

- ใช้งานได้กว้างขวาง หลากหลาย ไม่จำเป็นต้องหยุดการทำงานขณะทดสอบ
- อัลตราซาวด์อยู่คนละย่านกับเสียงที่ได้ยิน จึงตัดเสียงรบกวนจากสิ่งแวดล้อมได้ดี
- ลักษณะเฉพาะของอัลตราซาวด์ที่ลดทอนรวดเร็วตามทิศทางและระยะห่าง การหาทิศทางและจุดที่เกิดอัลตราซาวด์จึงทำได้ง่ายแม่นยำ สามารถแยกแยะชิ้นส่วนที่เป็นปัญหาได้ง่าย
- อัลตราซาวด์เคลื่อนที่เป็นแนวที่แคบ และจะไม่กระจายออกทางด้านข้าง

- เราสามารถตรวจพบอัลตราซาวด์ได้จากการร่วของไหลทุกชนิด โดยไม่ขึ้นกับชนิดของก๊าซ
- การร่ว การอาร์กไฟฟ้า เครื่องจักรสึกหรอ สิ่งเหล่านี้สามารถตรวจพบระดับของอัลตราซาวด์ได้ก่อน ก่อนที่จะเกิดความเสียหายมาก หรือสร้างความเสียหายแก่ชิ้นส่วนข้างเคียง
- เทคโนโลยีอัลตราซาวด์ของ CTRL มิได้มีการเปลี่ยนคุณลักษณะของเสียง เพียงแต่ทำการแปลงความถี่จากอัลตราซาวด์มาเป็นความถี่ย่านที่หูได้ยิน จึงทำให้การประเมินและวินิจฉัยทำได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยเฉพาอย่างยิ่งกับเครื่องจักรในจุดที่วิกฤต



ในการตรวจจับอัลตราซาวด์จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถแปลงคลื่นเสียงอัลตราซาวด์ให้มีความถี่ลดลงมาอยู่ในช่วงที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้

CTRL UL101 เครื่องตรวจจับเสียงอัลตราซาวด์

เครื่องตรวจจับเสียงอัลตราซาวด์ เป็นเครื่องมือตรวจสอบแบบไม่ทำลาย (non-destructive) ตัวเครื่องรับสัญญาณของ UL101 จะทำหน้าที่ตรวจจับคลื่นอัลตราซาวด์ที่มีความถี่ 40kHz แล้วแปลงความถี่ให้ต่ำลงมาอยู่ในย่านที่ได้ยินโดยวิธีการ Heterodyne ส่งไปยังหูฟัง พร้อมกับมิเตอร์วัดความแรงของสัญญาณแบบ Analog



ผู้ใช้งานสามารถทำการกวาดค้นหาสัญญาณอัลตราซาวด์ตามจุดต่าง ๆ ได้ แม้ในที่ที่มีเสียงรบกวนสูงจากสภาพแวดล้อม

เนื่องจากเครื่องรับสัญญาณจะรับเฉพาะความถี่ในย่านอัลตราซาวด์เท่านั้น เสียงรบกวนส่วนใหญ่จะอยู่ในย่านความถี่เสียงที่มนุษย์ได้ยิน สิ่งผิดปกติและความบกพร่องที่เพิ่งเกิดแรกเริ่มจะตรวจพบได้ก่อนทันที ช่วยหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายซ่อมแซมราคาแพง อันตรายที่อาจเกิดขึ้น และการหยุดการผลิต



คุณลักษณะเด่นของ CTRL UL101

- ความไวสูง ในขณะที่มีค่าอัตราส่วน S/N และค่าซีเล็กติวิตีดีเยี่ยม
- ออกแบบมาสำหรับประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย
- ขนาดเหมาะมือ สะดวกต่อการใช้งาน
- ปุ่มควบคุมใช้งานง่าย
- มีอะนาล็อกมิเตอร์วัดความแรงสัญญาณ
- บอกสถานะแบตเตอรี่
- ตัวเครื่องเป็นอะลูมิเนียมที่แข็งแรง
- พร้อมหูฟังแบบครอบ คุณภาพสูงสมบุกสมบันในงานอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม

- มีรุ่นธรรมดา และรุ่นสำหรับพื้นที่ไวต่อประกายไฟ (intrinsically safe)

ตัวอย่างการใช้งาน

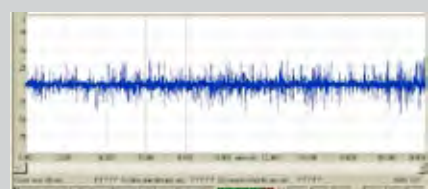
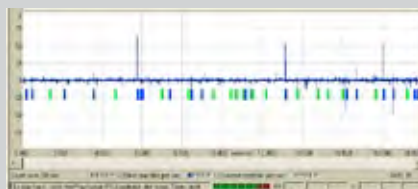
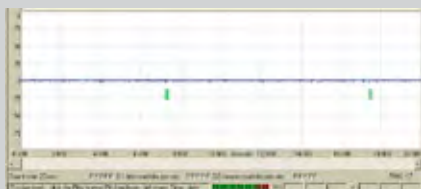
1. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนสำคัญมอเตอร์ (motor) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นในงานอุตสาหกรรม และเป็น

ความแตกต่างของลักษณะเสียง

แรงที่มีการเคลื่อนไหวแบบปกติ นั้น รับรู้ได้จากเสียงอัลตราซาวด์ที่เครื่องมือสามารถตรวจจับได้ เสียงจะมีความเรียบใสและสามารถดูได้จากโปรแกรมวิเคราะห์ดังภาพ

แรงที่มีความเสียหายหรือสึกหรอ สามารถรับรู้ได้จากเสียงอัลตราซาวด์ที่เครื่องมือตรวจจับได้ เสียงจะมีลักษณะที่ดังเป็นจังหวะ ไม่เรียบใส ซึ่งเสียงที่สามารถตรวจจับได้นั้น ยังขึ้นอยู่กับลักษณะการหมุนและความเสียหายของแรง หากดูจากโปรแกรมวิเคราะห์แล้วจะเห็นรูปคลื่นที่ออกมาจะมียอดคลื่นที่สูงตามตำแหน่งของลูกปืนที่เสียหาย และภาพรวมของรูปคลื่นจะมียอดแหลมที่ผิดปกติ

แรงที่ขาดการหล่อลื่นไม่ว่าจะเป็นน้ำมันหล่อลื่นหรือจารบีนั้น ก็สามารถรับรู้ได้จากเสียงอัลตราซาวด์ที่เครื่องมือตรวจจับได้ โดยเสียงที่ได้ยินนั้นมาจากการเสียดสีของลูกปืนภายใน ลักษณะของเสียงสามารถรับรู้ได้จากความดังของเสียงที่เพิ่มขึ้น และรูปคลื่นที่ได้จากโปรแกรมวิเคราะห์นั้น สามารถสังเกตได้อย่างชัดเจนว่า ระดับของสัญญาณ (RMS) จะเพิ่มสูงขึ้นทั้งรูปคลื่น



ส่วนประกอบสำคัญในเครื่องจักรกลไม่ว่าเล็ก หรือใหญ่ โดยใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานกลเพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักรกลต่าง ๆ จุดที่รองรับภาระการเคลื่อนไหวของตัวหมุน คือ ลูกปืน (bearing)



อายุการใช้งานลูกปืนของมอเตอร์ขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายตัว เช่น ภาระของลูกปืน ความเร็วของมอเตอร์ อุณหภูมิขณะทำงาน เกรดของน้ำมันหล่อลื่น นอกจากตัวแปรของการใช้งานแล้ว ยังมีสิ่งที่จำเป็นอีกอย่างคือ การบำรุงรักษาของลูกปืน

เพราะหากปล่อยจนกระทั่งลูกปืนสึกหรอจะส่งผลให้เกิดความร้อนที่ตลับลูกปืน และถ้าลูกปืนแตกจะส่งผลให้ตัว Rotor ไปถูกับตัว Stator ซึ่งจะทำให้มอเตอร์เสียหายมาก ดังนั้นการบำรุงรักษาตามข้อกำหนดจะช่วยยืดอายุของมอเตอร์ไฟฟ้า

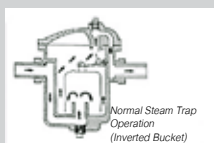
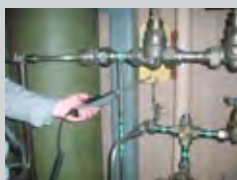
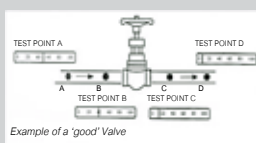


UL101 มีไฟรวัดแบบก้านทึบ สำหรับการตรวจวัดแบบสัมผัสที่ตัวโครงของเบร็ง เรือนเกียร์ หรือชิ้นส่วนเครื่องยนต์ อัลตราซาวด์ที่เกิดจากการหมุนของชิ้นส่วนสามารถบ่งบอก

ตัวอย่างการสำรวจปัญหาการรั่วของอากาศ การแก้ปัญหา และจำนวนเงินที่ประหยัดได้

ตรวจหาหลวมรั่ว ความดันรั่ว แก๊สรั่ว

ในระบบความดันในโรงงาน อุปกรณ์ วาล์ว (Valves) และสตีมแทรป (Steam Trap) หากรั่วหรือชำรุด จะก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมาก ทั้งจากคุณภาพสินค้า ความปลอดภัย และพลังงานสูญเสียเปล่า ซึ่งวาล์วและสตีมแทรปแต่ละประเภทงานมีการทำงานที่แตกต่างกัน เครื่องตรวจจับอัลตราซาวด์ สามารถปรับแต่งเพื่อตรวจสอบวาล์วและสตีมแทรปแต่ละประเภทงานได้โดยง่าย



เมื่อของไหลจากด้านความดันสูงไหลไปยังด้านความดันต่ำ จะเกิดการพุ่งกระเจิง ทำให้เกิดเสียงอัลตราซาวด์ที่สามารถตรวจจับได้ โดยเครื่องตรวจจับอัลตราซาวด์ แล้วแปลงความถี่ให้ต่ำลงในย่านที่หูได้ยิน ผ่านชุดหูฟัง พร้อมมีตัววัดความเข้มของเสียง

ขั้นตอนที่ 1. หาดัชนีต้นทุนค่าใช้จ่ายของอากาศอัด

คอมเพรสเซอร์อัดอากาศขนาด 215 แรงม้า สำหรับใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ในโรงงานผลิต โดยคิดจากการทำงาน 1 ปี ไม่มีการหยุดพัก คิดเป็นจำนวนชั่วโมงได้ 8,760 ชั่วโมงต่อปี ที่อัตราค่าไฟฟ้า 2.8B/kWh ถ้าเครื่องอัดอากาศทำงานฟูลโหลดที่ 70 เปอร์เซ็นต์ของเวลา ที่ประสิทธิภาพมอเตอร์ 95 เปอร์เซ็นต์และทำงาน 1/4 ของโหลดที่ 30 เปอร์เซ็นต์ของเวลา ที่ประสิทธิภาพมอเตอร์ 90 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่ใช้ :

$$\text{Cost} = \frac{(215) \times (0.764) \times (8760) \times (2.8) \times (0.70) \times (1.0)}{0.95} = 2,898,770.67 \text{ Bath / year}$$

$$\text{Cost} = \frac{(215) \times (0.764) \times (8760) \times (2.8) \times (0.30) \times (2.25)}{0.90} = 327,837.16 \text{ Bath / year}$$

ต้นทุนค่าไฟฟ้าสำหรับคอมเพรสเซอร์อัดอากาศ 2,898,770.67 + 327,837.16, หรือ 3,226,607.83 บาท

ขั้นตอนที่ 2. ประมาณการค่าใช้จ่ายจากการรั่วไหลของอากาศอัด

สูตรคำนวณที่ใช้ในการประมาณต้นทุนที่ประหยัดได้ตามจำนวนของการรั่วไหลของอากาศ

$$\text{Cost Savings} = \# \text{ of leaks} \times \text{leakage rate (cfm)} \times \text{kW / cfm} \times \# \text{ of hours} \times \text{B/kWh}$$

โดยใช้ตารางด้านล่างประกอบ

ต้นทุนค่าไฟฟ้าสำหรับเครื่องอัดอากาศ

% Time	70/30	65/35	60/40	55/45	50/50
Full Load Cost	2,898,770.67	2,691,715.63	2,484,660.58	2,277,605.53	2,070,550.48
Partial Load Cost	327,837.16	382,476.69	437,116.21	491,755.74	546,395.27
Total Cost	3,226,607.83	3,074,192.32	2,921,776.79	2,769,361.27	2,616,945.75
Savings	*	152,415.51	304,831.04	457,246.56	609,662.08

ขั้นตอนที่ 3. ตรวจจับอากาศรั่วไหลและระบุจุดที่รั่ว

ในการเดินสำรวจหาอากาศรั่วด้วยเครื่องตรวจจับอัลตราซาวด์ UL101 โดยสถิติที่ผ่านมาว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 1 ชั่วโมง สามารถค้นพบจุดรั่วได้ถึง 33 จุด ส่วนใหญ่แล้วในโรงงานแต่ละแห่งมักมีจุดรั่วอากาศที่ประมาณ 40-50 จุด

ขั้นตอนที่ 4. ซ่อมแซมจุดรั่ว

ทำการซ่อมแซมแก้ไขจุดรั่วที่ค้นพบให้เรียบร้อยทุกจุด และควรตรวจซ้ำจุดที่มีปัญหาเป็นประจำ เพื่อไม่ให้เกิดการรั่วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อลดความสูญเสียให้เหลือน้อยที่สุด

สภาวะการทำงานของชิ้นส่วนได้ โดยการเปรียบเทียบกับเสียงในตอมิตดั้งเดิม ๆ หรือเทียบกับเสียงจากเครื่องอื่น ๆ UL101 ใช้ในการตรวจหาการทำงานผิดปกติของแบร์ริง ขาดการหล่อลื่น หรือเริ่มมีการสึกหรอ

2. ตรวจหาการรั่วของความดันและสูญญากาศ อากาศอัด (compressed air) เป็นระบบที่ต้องใช้พลังงานมากที่สุดอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรม ซึ่งถ้าเกิดการรั่วของอากาศอัดขึ้นในระบบ นั้นหมายความว่า เกิดการสูญเสียของพลังงาน



UL101 มีความไวและซีเล็กติวิตีที่ยอดเยี่ยม ช่วยให้หาตำแหน่งของจุดรั่วได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อก๊าซหรือของเหลวพุ่งออกจากการรั่ว จากความดันสูงไปยังความดันต่ำจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจาย ขณะเดียวกันจะเกิดอัลตราซาวด์ออกมาพร้อมกันด้วย

เราสามารถประหยัดพลังงานได้จำนวนมากจากการใช้ UL101 ตรวจสอบการรั่วของระบบอากาศอัดอย่างสม่ำเสมอ และสามารถประหยัดเวลาในการควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบ ด้วยการตรวจหาการรั่วที่วาล์ว โซลินอยด์ และแหวนลูกสูบ ได้อย่างแม่นยำ

3. ตรวจสอบการรั่วของอากาศยาน ในอากาศยานมีความจำเป็นต้องควบคุมความดันภายใน หากเกิดการรั่วไหลของอากาศแม้เพียงเล็กน้อย อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการเปลี่ยนแปลงความดัน ทั้งต่อผู้ขับและผู้โดยสาร ตลอดจนเป็นอันตรายต่อโครงสร้างเครื่องบิน และการบังคับควบคุม



การตรวจสอบจุดรั่วไหลตามตะเข็บและจุดเชื่อมต่อ หน้าต่าง ประตู ช่องอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำได้ขณะเครื่องจอด โดยการวางเครื่องกำเนิดอัลตราซาวด์ไว้ภายใน แล้วไล่ตรวจจับสัญญาณอัลตราซาวด์ที่ลัดตัวภายนอก นอกจากนี้ยังใช้ตรวจสอบการรั่วในระบบความดัน ระบบไฮดรอลิก ระบบไฟฟ้า โดยรวมได้ทั้งหมด

4. ตรวจหาการอาร์กของไฟฟ้าและโคโรนาดิซชาร์จ ระบบไฟฟ้าแรงสูงและในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น เปรียบเสมือนหัวใจหลักในการดำเนินกิจการให้สามารถทำงานได้ หากระบบไฟฟ้าเกิดการขัดข้อง จะส่งผลทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องจักรกลต่าง ๆ หยุดการทำงาน เป็นผลให้เกิดการสูญเสียอย่างมาก

จุดที่ควรบำรุงรักษาเชิงป้องกันและตรวจสอบเป็นประจำ คือ แผงควบคุมไฟฟ้า หม้อแปลง ฉนวนไฟฟ้า รวมถึงจุดสัมผัสทางไฟฟ้าต่าง ๆ



เหตุผลที่ CTRL UL101 ใช้งานได้พา

ตรวจพบจุดรั่วได้มากกว่า

ประหยัดพลังงานได้อย่างมาก จากการตรวจพบจุดรั่วได้อย่างทั่วถึง ด้วยเครื่องตรวจที่มีความไวสูงที่สุด ซึ่ง UL101 ไม่มีเสียงรบกวน White Noise ดังเช่นในยี่ห้ออื่น

ใช้งานง่าย

เปิดเครื่อง ปรับความไว แล้วก็หันหัววัดซีไปยังทิศทางของชิ้นส่วนที่จะทดสอบ ถ้าต้องการทดสอบชิ้นส่วนเครื่องจักร ก็เพียงแค่ใช้หัววัดสัมผัสกับโครงโลหะแล้วปรับความไว

ไม่จำเป็นต้องสอบเทียบ

เปิดสวิตช์แล้วใช้งานทดสอบได้ทันที ไม่จำเป็นต้องมีการสอบเทียบ หรือการส่งกลับโรงงานตามระยะเวลาแต่ประการใด

แบตเตอรี่ใช้งานได้ยาวนาน

แบตเตอรี่ 9 โวลต์ ก้อนเดียว ใช้งานแบบต่อเนื่องได้นานกว่า 45 ชั่วโมง โดยไม่หยุดพัก

เป็นเครื่องมือช่วยเสริม เพิ่มเติมจากการวิเคราะห์การสั่น และวิเคราะห์อินฟราเรด

ไม่ว่าจะใช้งานตามลำพัง หรือใช้ร่วมกับเครื่องมือซ่อมบำรุงแบบคาดการณ์ล่วงหน้าอื่น ๆ UL101 ก็ยังคงเป็นเครื่องมือที่ให้ข้อมูลที่มอบคุณค่าสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์สำคัญ

NASA ยังมั่นใจเลือกใช้ UL101

ด้วยความไวที่สูง ค่า S/N ยอดเยี่ยม เชื่อถือและมั่นใจได้ อีกทั้งใช้งานได้ง่าย UL101 จึงได้รับการคัดเลือกนำไปใช้ในยานขนส่งและสถานีอวกาศขององค์การ NASA และหน่วยงานอื่น ๆ อีกมากมาย

การใช้ UL101 ในการตรวจแผงควบคุมไฟฟ้า หม้อแปลง ฉนวนไฟฟ้า และจุดสัมผัสทางไฟฟ้าต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีเสถียรภาพ ทำให้ใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ประหยัด ค่าใช้จ่าย เกิดความปลอดภัยสูงสุด และลดผลกระทบต่อการผลิตได้

การอาร์กของไฟฟ้า หรือการถ่ายเทโคโรนานั้น ทำให้เกิดอัลตราซาวด์ ทั้งจากการที่อนุภาคประจุไฟฟ้ากระโดดข้ามช่องว่าง จึงลงกราวด์ หรือเกิดไอโอไนซ์ในอากาศ

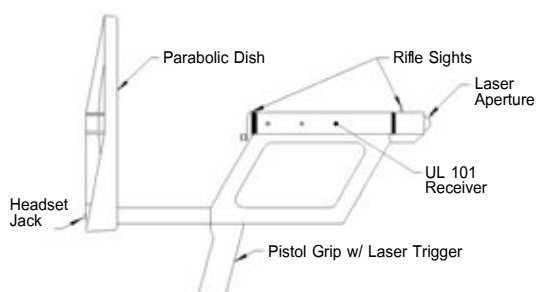


UL101 สามารถใช้ตรวจจับการเกิดโคโรนาดีสชาร์จ ที่สถานีไฟฟ้าย่อยในระยะปลอดภัยได้อย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันปัญหาไฟฟ้าดับ และในบางกรณี เราสามารถใช้ UL101 ตรวจพบโคโรนาได้ก่อนที่จะก่อให้เกิดภาพพินฟลาวเรตจะตรวจพบความร้อนใด ๆ เสียอีก

อุปกรณ์เสริมและซอฟต์แวร์

PowerBeam 300

PowerBeam 300 เป็นอุปกรณ์เสริมของ UL101 สำหรับเพิ่มระยะการตรวจวัดอัลตราซาวด์ได้ไกลขึ้น ด้วยจานวนรวมสัญญาณรูปพาราโบลาช่วย ให้ UL101 มีระยะตรวจวัดเพิ่มขึ้น มากกว่า 300 ฟุต หรือประมาณ 100 เมตร



ด้ามจับของ PowerBeam 300 สำหรับยึด UL101 และจนวนพาราโบลา มีลักษณะเป็นด้ามปืน เพื่อช่วยในการเล็งเป้าหมายได้สะดวก มีศูนย์เล็งระยะไกลพร้อมเลเซอร์ช่วยชี้ตำแหน่ง เพิ่มความแม่นยำยิ่งขึ้น



คุณสมบัติเด่น

- เป็นตัวตรวจจับระยะไกล รูปทรงปืนกำหนดช่วงความถี่ตายตัว
- ตรวจจับอัลตราซาวด์ได้ไกล 300 ฟุต หรือประมาณ 100 เมตร
- ด้วยมุมโฟกัสที่แคบเพียง 1 องศา จากจุดศูนย์กลางจุดกำเนิด
- มีเลเซอร์ช่วยชี้ตำแหน่งและมีศูนย์เล็งระยะไกลสำหรับเล็งเป้าอย่างแม่นยำ
- โครงสร้างอะลูมิเนียมแข็งแรง
- ไม่ต้องสอบเทียบ ไม่ต้องบำรุงรักษาเป็นพิเศษ

ตัวอย่างการใช้งาน PowerBeam 300

1. ตรวจจับอัลตราซาวด์จากระยะไกล 300 ฟุต PowerBeam 300 ช่วยเพิ่มระยะการตรวจจับอัลตราซาวด์ของ UL101 จาก 150 ฟุต เป็น 300 ฟุต และช่วยเพิ่มความคมชัดของมุมตรวจจับ จาก 5 องศา เป็น 1 องศา จากจุดศูนย์กลาง เพิ่มความแม่นยำที่ระยะไกลยิ่งขึ้น
2. เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน PowerBeam 300 เดิมที่ออกแบบมาเพื่อความปลอดภัยในการทดสอบฉนวนและหม้อแปลงแรงดันสูง ที่จะก่อให้เกิดจากการ อาร์กและโคโรนา คุณสมบัติในการตรวจวัดได้แม่นยำที่ระยะไกล จึงสามารถใช้ตรวจสอบชิ้นส่วนและเครื่องจักรที่สำคัญ ๆ ได้จากระยะ ที่ปลอดภัย หรือในการตรวจหาจุดรั่วที่เพดาน โดยไม่ต้องใช้ลิฟต์ช่วย
3. ตรวจหาการอาร์กและโคโรนาดีสชาร์จ สามารถหาตำแหน่งของอัลตราซาวด์ที่เกิดจากการอาร์กหรือโคโรนาดีสชาร์จได้โดยง่ายด้วย UL101ร่วมกับ PowerBeam

SoundCTRL โปรแกรมจับเก็บ และวิเคราะห์ด้วยฟิสิกส์

SoundCTRL เป็นโปรแกรมบนพีซีสำหรับวิเคราะห์และจัดเก็บข้อมูลทดสอบ อัลตราซาวด์ โดยการติดตั้งใน PDA (Pocket PC) แล้วเชื่อมต่อเข้ากับ UL101 เพื่อการบันทึกข้อมูล ซึ่งในขณะที่ทำการบันทึก ระดับสัญญาณจะถูกแสดงที่หน้าจอ PDA ช่วยให้เราสามารถมองเห็นกราฟของเสียงผิดปกติของอุปกรณ์ที่กำลังทดสอบได้ทันที



ความสามารถ

- แสดงรูปคลื่นอัลตราซาวด์แบบ Real-time
- บันทึกวันและเวลาของข้อมูลอัตโนมัติ
- คำนวณค่าเฉลี่ยของสัญญาณให้ด้วย
- คำนวณหาสัญญาณที่มีลักษณะผิดปกติ ที่บ่งบอกปัญหา

การสึกหรอแต่เนิ่น ๆ

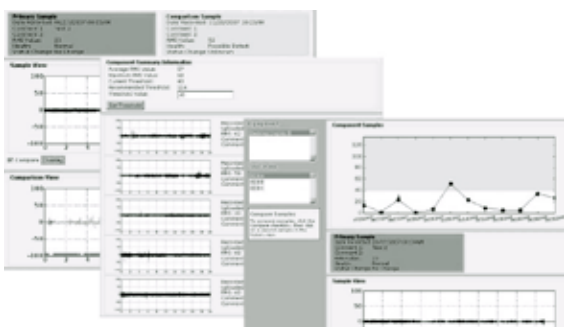
- เก็บไฟล์เสียงขนาด 20 วินาที บันทึกและอัดโหลดไว้อ้างอิงได้

InCTRL โปรแกรมวิเคราะห์และทำรายงานผ่านเว็บ

InCTRL เป็นโปรแกรมใช้งานผ่านหน้าเว็บ (web-based) สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบอัลตราซาวด์และจัดทำรายงาน โดยผู้ใช้จะทำการตั้งค่าจุดทดสอบของแต่ละตำแหน่งเพื่อทำการเก็บค่าการวัดตามการสุ่มแต่ละครั้ง



ซึ่งแต่ละจุดจะมีระดับอ้างอิงที่หากค่าที่สุ่มสูงกว่าจะมีเสียงแจ้งเตือนหรือให้โทรศัพท์ไปยังผู้รับที่กำหนด โดยมีข้อมูลรายละเอียดโดยสรุป ข้อเปรียบเทียบ ผลวิเคราะห์ และรายงาน ซึ่ง InCTRL เป็นโปรแกรมที่ต้องมีหากต้องการทำ Conditionbased Monitoring Programs



ความสามารถ

- จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่มีโครงสร้างและเข้าใจง่าย
- ช่วยจัดเก็บข้อมูล วางแผนซ่อมบำรุงและกำหนดตารางงาน
- ใช้ในการขึ้นป้ายแสดงชิ้นส่วนต้องสงสัยว่ามีปัญหา
- ใช้แจ้งเตือนโดยอัตโนมัติแก่ผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ถึงปัญหาที่

อาจเกิดขึ้น

- แสดงกราฟข้อมูลที่ทดสอบ เพื่อทำรายงาน และประเมินสถานะของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนที่ทดสอบ

- เปรียบเทียบข้อมูลทดสอบได้โดยง่าย
- แลกเปลี่ยนข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เป็นประโยชน์กับผู้ใช้งานอื่น

ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

- จัดทำรายงานด้วยตารางข้อมูลหลักของแต่ละชิ้นส่วน หรือทั้งหมด

- ส่งต่อข้อมูลต่อเพื่อจัดทำรายงานเฉพาะกิจอื่น ๆ ได้

อุปกรณ์ในชุดของ UL101 เครื่องตรวจจบบอัลตราซาวด์



- A) UL101 เครื่องรับอัลตราซาวด์
- B) UT2000 เครื่องส่งอัลตราซาวด์
- C) หูฟังสำหรับงานอุตสาหกรรม
- D) โพรบรับเสียงขนาด 1 นิ้ว
- E) กรวยรวมสัญญาณขนาดใหญ่
- F) กรวยรวมสัญญาณขนาดเล็ก
- G) ปลายรับเสียง
- H) ชุดโพรบ 5 ขนาด พร้อมถุงเก็บ
- I) ชุดเพิ่มความยาวโพรบรับเสียง
- J) แบตเตอรี่ 9V อัลคาไลน์

กระเป๋ابรรจุ CD สอนการใช้ และคู่มือใช้งาน (ไม่ได้แสดง)

คำถามนำสู่เกี่ยวกับเครื่องตรวจจบบัสตราชาวด์

อัตราส่วน S/N หรือ SNR (Signal-to-Noise Ratio) คืออะไร?

Signal-to-Noise Ratio หรืออัตราส่วน S/N คือ ค่าอัตราส่วนกำลังของสัญญาณที่ต้องการต่อค่ากำลังของสัญญาณรบกวนที่ปรากฏอยู่ด้วย ในงานด้านความถี่เสียง เราต้องการค่า S/N ที่สูงเพื่อให้ทันทานต่อสัญญาณรบกวนได้ดี ในวงจรที่มีค่า S/N ต่ำจะมีความอ่อนไหวต่อสัญญาณรบกวนมาก

โดยทั่วไปค่าที่ยอมรับได้สำหรับการตรวจจบบัสตราชาวด์เสียงคือ 3:1 และเนื่องจาก UL101 มีความไวที่สูงมากและให้สัญญาณรบกวนที่น้อย จึงสามารถตรวจจบบัสตราชาวด์ที่เบามาก ๆ ได้

White Noise คืออะไร?

White Noise ในที่นี้หมายถึง สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นในตัวอุปกรณ์ของ UL101 เอง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดล้วนให้กำเนิดสัญญาณรบกวน เราจะได้ยินเสียงสัญญาณรบกวนชนิดนี้ เมื่อเร่่งปุมปรับอัตราขยายให้สูงสุด ซึ่ง UL101 ถูกออกแบบให้มีสัญญาณรบกวนดังกล่าวออกมาน้อยที่สุด

ทำไมต้องความถี่ 40 kHz?

เหตุผลที่เลือกใช้เพียโซทรานสดิวเซอร์ 40 kHz : การที่ UL101 หรือ เซนเซอร์ส่วนใหญ่ในงานอากาศ เลือกใช้ทรานสดิวเซอร์ 40 kHz ก็เพราะมันใช้งานได้ดีเยี่ยมในการตรวจจบบัสตราชาวด์ที่ระยะห่างพอสมควร และใช้ในการวินิจฉัยชิ้นส่วนเครื่องกลที่สึกหรอหรือชำรุดได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ

ในการออกแบบให้ตรวจจบบัสตราชาวด์ของชิ้นส่วนทางกล จำเป็นต้องใช้ทรานสดิวเซอร์ที่มีความถี่ศูนย์กลางที่สูง ที่ยังให้ค่าการลดทอนครอบคลุมอัลตราชาวด์จากเครื่องจักรกลโดยไม่กระทบต่อความไวในการตรวจจบบัสตราชาวด์ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงระยะห่างที่เครื่องมือวัดยังสามารถตรวจจบบัสตราชาวด์ได้ เมื่อเทียบกับความถี่สูงที่เลือกใช้

อัลตราชาวด์ในอากาศ

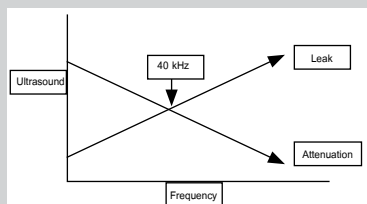
เมื่อคลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศ กำลังงานของมันเป็นจะลดทอนลงอย่างรวดเร็ว เมื่อความถี่สูงขึ้น ในทางทฤษฎีอัลตราชาวด์ของคลื่นเสียงย่านอัลตราชาวด์จนถึง 200 kHz เป็นไปตามสูตร

$$a_{max} = f \times .01$$

เมื่อ: a_{max} = ค่าลดทอนสูงสุด หน่วยเป็น dB/ft

f = ความถี่ หน่วยเป็น kHz

ดังนั้น ค่าพลังงานของเสียงจากทรานสดิวเซอร์ 200 kHz จะถูกลดทอนสูงสุดที่ค่า 2 dB/ft แต่สำหรับทรานสดิวเซอร์ 40 kHz ค่าลดทอนสูงสุดจะอยู่ที่เพียง 0.40 dB/ft เท่านั้น



เมื่อทราบดังนี้แล้ว การลดทอนของคลื่นเสียงความถี่ 200 kHz จากแหล่งกำเนิดที่ 100 dB จะถูกลดทอนไปหมดที่ระยะ 50 ฟุต ในขณะที่ค่าการลดทอนของ

คลื่นเสียงความถี่ 40 kHz ที่ความเข้มจากแหล่งกำเนิดเท่ากัน จะถูกลดทอนหมดที่ระยะ 250 ฟุต

ปัจจัยอื่น ๆ ที่ยังมีผลต่ออัตราการลดทอนของสัญญาณก็คือ อุณหภูมิ ความชื้น และความดันบรรยากาศ

CTRL UL101 ทนทานแค่ไหน?

UL101 ประกอบด้วยแผงวงจรขึ้นเดียวยึดอยู่ในกล่องอะลูมิเนียมที่แข็งแรง ไม่มีชิ้นส่วนที่แยกอิสระ จึงไม่แตกหักง่ายเมื่อตกหล่น สามารถใช้งานประจำวันในสภาพแวดล้อมเลวร้ายได้นาน 10-15 ปี โดยไม่มีปัญหา

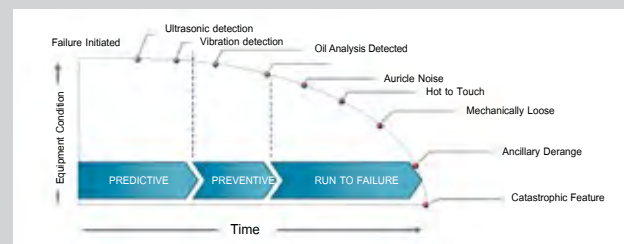
ทำไมมิเตอร์ของ UL101 จึงเป็นแบบอะนาล็อก ไม่เป็นดิจิทัล ?

เหตุผลที่ UL101 ใช้มิเตอร์แบบอะนาล็อกมี 3 ประการ คือ

1. ดิจิตอลมิเตอร์ไม่ได้แสดงค่าที่แท้จริงเหนือกว่าอะนาล็อกมิเตอร์
2. การอ่านค่าแบบอะนาล็อกให้ข้อมูลที่มากกว่า และแม่นยำกว่าแบบดิจิทัล
3. อะนาล็อกมิเตอร์ใช้พลังงานน้อยกว่า ช่วยยืดอายุใช้งานของแบตเตอรี่

UL101 เป็นเครื่องมือ “ตรวจจบบัสตราชาวด์” ไม่ใช่เครื่องมือ “วัดค่า” อัลตราชาวด์ คุณค่าของเครื่องมือนี้ อยู่บนพื้นฐานของความสามารถที่เชื่อถือเชื่อในการตรวจจบบัสตราชาวด์ และชี้จุดที่มีปัญหาได้อย่างแม่นยำ ด้วยค่า S/N ที่สูงที่สุดเป็นหนึ่งในเดียวในตลาด ซึ่งอะนาล็อกมิเตอร์ใช้งานได้ดี ประหยัด และมีประสิทธิภาพ

มีเครื่องวิเคราะห์ความสั่นสะเทือน หรือเครื่องวิเคราะห์อินฟราเรด ใช้งานอยู่แล้ว เหตุใดจึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีอัลตราชาวด์อีก ?



การวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนมีค่าราคาแพง ต้องการเครื่องมือและขั้นตอนที่ซับซ้อน และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ ไม่ได้ให้ผลลัพธ์ในทันที แต่สำหรับ UL101 ผู้ใช้สามารถวินิจฉัยสภาพชิ้นส่วนอุปกรณ์ได้ในวินาทีนั้น เทคโนโลยีอัลตราชาวด์ยังเรียนรู้ได้รวดเร็ว เปลี่ยนมือคนทำงานได้โดยง่าย

การวิเคราะห์อินฟราเรดในบางครั้งก็ไม่มีประสิทธิภาพในการชี้จุดปัญหาได้ชัดเจน เพราะอุปกรณ์บางตัวก็ร้อนเป็นปกติในขณะที่ทำงาน หรืออุปกรณ์บางตัวร้อนเพราะการทำงานผิดปกติของอุปกรณ์ตัวอื่นอีกที หากพิจารณาเวลาที่เวลาแล้วกล่าวได้ว่า ทั้งอุณหภูมิและการสั่นสะเทือนล้วนเกิดความเสียหายขึ้นก่อนแล้วจึงจะตรวจพบได้

ทั้งการวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนและความร้อนมีข้อจำกัดในการใช้งาน ไม่สามารถตรวจจบบัสตราชาวด์ของความดันหรือสุญญากาศ และโครโนมิเตอร์ได้ UL101 ให้ประโยชน์ใช้งานที่มากกว่าด้วยค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่า

UL101 เป็นเครื่องมือเสริมให้แก่เครื่องวิเคราะห์ความสั่นสะเทือน อินฟราเรด หรือเครื่องมือในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อได้ที่ **คุณสารก้อง 08-1641-8438**



บริษัท เมASURETRONIX จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69 แขวงสมานทอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0-2514-1000, 0-2514-1234 แฟกซ์ 0-2514-0001, 0-2514-0003

Internet: <http://www.measuretronix.com> e-mail : info@measuretronix.com